

Rec'd PCT/PTO 16 JUN 2005

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 28 APR 2004	
WIPO	PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 17 065.0

Anmeldetag: 14. April 2003

Anmelder/Inhaber: Koenig & Bauer Aktiengesellschaft,
97080 Würzburg/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung und Ver-
fahren zum Konfigurieren einer Anlage

Priorität: 16. Dezember 2002 DE 102 58 704.3

IPC: G 05 B 19/418

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faust

BEST AVAILABLE COPY

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

A 9161
06/00
EDV-L



Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung und Verfahren zum Konfigurieren einer Anlage

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung sowie ein Verfahren zum Konfigurieren einer Anlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, 21 bzw. 26.

Die DE 37 07 866 A1 offenbart eine Steuerung mehrerer Aggregate einer Druckmaschine, wobei Messwerte an den Aggregaten einer Recheneinheit zugeführt werden, diese in einer Speichereinheit abgelegt und an einem taktilen Bildschirm sichtbar gemacht werden. Über den taktilen Bildschirm und die Recheneinheit wird die direkte Steuerung der Aggregate ermöglicht.

Aus der Zeitschrift „Siemens Energie & Automation 8 (1986) Heft 2“, Seite 119 – 120 ist ein digitales System zum Regeln und Steuern von Stromrichtern und Antrieben bekannt, wobei ein Regel- und Steuergerät über eine Projektierungssoftware projiziert statt programmiert wird. Die projizierten Regel- und Steuerfunktionen dieses einen Reglers werden in einen Listencode übersetzt, das Anwenderprogramm wird zusammen mit der Systemsoftware auf dem Regel- und Steuergerät abgearbeitet. Der Regler wird mit in einer strukturbildorientierten Projektierungssprache aus benötigten Hardware- und Software-Komponenten projiziert (Seite 121 – 123).

In der o. g. Zeitschrift, auf Seite 112 bis 115 ist ein System zum schnellen digitalen Regeln und Steuern von Stromrichterantrieben offenbart, wobei die Hard- und Software in modularen Strukturen (Seite 116 bis 118) aufgebaut ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung sowie ein Verfahren zum Konfigurieren einer Anlage zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1, 21 bzw. 26 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass zum einen die Architektur der Steuerung in der Weise dezentralisiert aufgebaut ist, dass sie einen modularen und flexiblen Aufbau bzw. Ausbau der Verarbeitungsmaschine unterstützt. Gleichzeitig liegt eine zentralisierte Datenverwaltung vor, welche in ihrer Struktur der vorliegenden Konfiguration der Verarbeitungsmaschine nachempfunden ist bzw. diese widerspiegelt, was ein einfaches, zentrales Konfigurieren über verteilte Systeme hinweg ermöglicht.

Die zentrale Datenverwaltung und/oder die Architektur der Steuerung bilden ein skalierbares System. Die einzelnen Prozesse zur Verarbeitung von Daten sind so beliebig auf einem einzigen Rechner oder über mehrere Rechner hinweg skalierbar, je nach Anwendungsfall und/oder Auslastung. Daher deckt das System, insbesondere die Software und Hardware, ein großes Spektrum verschiedener Maschinentypen und -größen (z. B. Druckmaschinen für Zeitung, Akzidenz, Bogen, Wertpapier etc.) ab. Die Software bzw. der Datenbestand der Steuerung wird je nach Anwendungsfall, z. B. aus vordefinierten Modulen und Datenbelegung, konfiguriert. Ein gesondertes Programmieren von Daten jeder einzelnen Konfiguration kann entfallen; es erfolgt lediglich ein Projektieren der Anlage mit vorbekannten Komponenten. Die modulare Architektur und die Art der Planung und Implementierung sind vorteilhaft auf Anlagen mit mehreren Sektionen erweiterbar.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Leitstandes, weist dieser ein Bedienpult auf, welches es dem Bediener ermöglicht die Farben der aktuellen Seite zu erkennen und zu ändern. In Weiterbildung sind Werte für die Regelung und Steuerung der Maschine über ein touchscreenfähiges Anzeigefeld am Bildschirm direkt veränder- bzw. einstellbar.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Anlage mit Steuereinrichtung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung für die Projektierung einer Anlage;

Fig. 3 eine schematische Darstellung für die Architektur der Steuereinrichtung;

Fig. 4 eine schematische Darstellung für die Architektur in einer Mehrsektionenanlage.

Eine Anlage 01, beispielsweise wie in Fig. 1 dargestellt eine Druckmaschine 01 oder Druckmaschinenanlage 01, weist eine Anzahl von Aggregaten 02; 03; 04, beispielsweise Anlagenteile zur Ausführung bestimmter Verfahrensschritte, wie Materialzuführung 02 (z. B. ein Rollenwechsler 02 oder mehrere Rollenwechsler 02.1; 02.2; 02.3 etc.), Druckeinheiten bzw. -türme 03, Aggregate zur Weiterverarbeitung 04, wie Falzapparate 04 etc., auf. Die Druckeinheiten 03 können wiederum mehrere untergeordnete Aggregate 05, z. B. Druckwerke 05, z. B. bezeichnet mit 05.1; 05.2; 05.3; 05.4 etc., aufweisen. Die verschiedenen Aggregate 02; 03; 04; 05 können jeweils einmal oder mehrmals in der Anlage vorgesehen sein. Für verschiedene Ausführungen der Anlage können Anzahl und/oder Ausprägung der Aggregate 02; 03; 04; 05 unterschiedlich sein.

Des weiteren weist die Anlage 01 ein symbolisch dargestelltes Steuerungssystem 06 auf, welches die Aggregate 02; 03; 04; 05, bzw. deren Antriebe, Einstellungen bzw., für sich und im Zusammenspiel zueinander steuert. Das symbolisch dargestellte Steuerungssystem 06 beinhaltet u.a. wie unten näher ausgeführt verschiedene Elemente wie ein oder mehrere Datenspeicher, ein oder mehrere Recheneinheiten sowie

Signalverbindungen zwischen den Elementen, wie z. B. Datenbusse und/oder Protokollumsetzer. Das Steuerungssystem 06 steht beispielsweise über Verbindungen 07 mit den Aggregaten 02; 03; 04; 05 bzw. falls vorhanden, mit diesen zugeordneten Steuerungen 08 und/oder Regelungen 08 in Signalverbindung.

Je nach Art, Ausführung bzw. Anwendung ist eine derartige Anlage 01 bzgl. ihrer Aggregate 02; 03; 04; 05, der jeweiligen Anzahl der Aggregate und/oder der näheren Spezifikation der Aggregate selbst unterschiedlich konfiguriert.

Informationen über eine derartige Konfiguration der gesamten Anlage 01 mit entsprechenden Daten sind zentral im Steuerungssystem 06 abgelegt. Die Daten sind vorzugsweise zentral in einer zentralisierten Datenverwaltung 09, z. B. einem Datenspeicher 09 oder Datenserver 09, abgelegt. Diese Daten sind in vorteilhafter Ausführung über mindestens eine Eingabe-Schnittstelle 11 implementier- und/oder auch veränderbar. In einer vorteilhaften Ausführung wird die Konfiguration als Datensatz F (z. B. File F) mittels einer vom Steuerungssystem 06 unabhängigen Datenverarbeitungseinheit 16, z. B. einen Computer 16, erstellt, und nach Fertigstellung über die Eingabe-Schnittstelle 11 auf die zentralisierte Datenverwaltung 09 übertragen bzw. dort implementiert. Dies kann beispielsweise auch über ein Netzwerk, z. B. über Internet vom Hersteller aus, erfolgen. Das Steuerungssystem 06 kann jedoch auch eigene Mittel zur Konfiguration bzw. Erstellung des Datensatzes F aufweisen, welche z. B. im wesentlichen denen der unten näher ausgeführten Datenbank und/oder Oberfläche entspricht.

Die Konfiguration erfolgt in vorteilhafter Ausführung unter Verwendung einer Datenbank 17 mit vorbekannten bzw. vordefinierten Objekten 12; 13; 14, welche Ausführungen o. g. Aggregate 02; 03; 04; 05 zugeordnet sind. Die Anlage 01, z. B. Druckmaschine 01, wird dann in der Weise projektiert, dass diese aus einem Vorrat vordefinierter Objekte 12; 13; 14 (z. B. Drucktürme, Rollenwechsler, Faltapparate etc.) zusammengestellt wird, wobei

diesen Objekte 12; 13; 14 die zum späteren Betrieb der Anlage 01 erforderlichen Daten (zumindest Grunddaten), Eigenschaften und/oder Unterprogramme zugeordnet sind bzw. durch Anwahl zugewiesen werden. Diese spezifischen Daten und Unterprogramme liegen beispielsweise in der Datenbank 17 vor und sind mit dem jeweiligen Objekt 12; 13; 14 verknüpft. Zumindest komplexere Objekte 12; 13; 14 verfügen über die Möglichkeit einer weiteren Detaillierung, in dem, beispielsweise in der Art einer Baum- oder Verzeichnisstruktur, dem Objekt 12; 13; 14 in einer tiefer liegenden Ebene untergeordnete Objekte 13.1; 13.2, z. B. spezifische Varianten, spezifische Ausstattungen, Detaillierungen, spezifische Einstellungen etc., hier für das Beispiel einer „Druckeinheit1“, „Druckwerk1“ und „Druckwerk2“, zugeordnet werden.

Die weiteren Detaillierungen können in mehr als einer tiefer liegenden Ebene in Baumstruktur wie in Fig. 2 für das Beispiel der Druckeinheit 03 mit „Seitenregister“ und „Umfangsregister“ als 13.2.1, 13.2.2 dargestellt, vorliegen. Eine weitere nicht mehr bezeichnete Ebenen stellt beispielsweise „Parameter“ mit nochmals darunter liegenden „Parameter1“ und „Parameter2“ dar. All diesen Spezifikationen sind in der Datenbank 17 Grunddaten und/oder Unterprogramme zugeordnet, welche bei Anwahl des entsprechenden Objektes 12; 13; 14 (mit Unterspezifikationen, untergeordneten Objekten etc.) in eine Datei F übernommen werden. Daten bzw. letztlich gewählten Parameter können für verschiedene Aggregate 02; 03; 04; 05 derselben Art verschieden gewählt bzw. durch Eingabe vorgegeben werden. Wie in Fig. 2 exemplarisch dargestellt, weist die zu projektierende Anlage 01 drei Rollenwechsler 02, zwei Druckeinheiten 03 sowie einen Falzapparat 04 auf, wobei für jedes Aggregat 02; 03; 04; 05 die schematisch auf der rechten Bildseite dargestellten Parameter aus dem Objekte-Vorrat 19 zugeordnet wurden. Nach Anwahl der für die Anlage 01 vorgesehenen Komponenten / Objekte, werden alle zugeordneten Daten (Parameter) / Unterprogramme nach einem vordefinierten Muster in eine Datei F oder ein File F (z. B. ein „Konfigfile“ F) übernommen. Dieser Datensatz F weist dann beispielsweise sämtliche für den Betrieb und die Steuerung wesentlichen Voreinstellwerte, Sollwertvorgaben etc. auf und kann im Text- oder Binär-Format

vorliegen.

Die Projektierung wird in vorteilhafter Ausführung auf der vom Steuerungssystem 06 unabhängigen bzw. trennbaren Datenverarbeitungseinheit 16, z. B. auf einem Computer 16, vorgenommen. Hierzu ist eine Ausführung von Vorteil, wobei eine Programmoberfläche 18 eine Verknüpfung zur o. g. Datenbank 17 in der Weise aufweist, dass eine Auswahl bzw. Kopie eines Objektes 12; 13; 14 (bzw. dessen Bezeichnung oder Namen) die spezifischen Daten bzw. Parameter und/oder Unterprogramme und/oder Unterobjekte 13.1; 13.2 (im weiteren auch Prozessvariablen 12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) mit führt –vergleichbar mit dem Einbetten eines OLE-Objektes. Besonders komfortabel ist eine Ausführung der Programmoberfläche, mittels welcher in einem Objekte-Vorrat 19 angebotene Objekte 12; 13; 14 in Baumstruktur durch Auswahl weiter differenzierbar sind, und die Objekte 12; 13; 14 bzw. die detaillierteren Objekte 13.1; 13.2 durch Kopie, insbesondere „Drag & Drop“, der zu projektierenden Anlage in Form eines eigenen Bildschirmbereichs 21 zugeführt werden können. Im Hintergrund dieser Operation wird die diesen Objekten 12; 13; 14 mit untergeordneten Objekten 13.1; 13.2 etc. zugeordneten Daten und Prozeduren in die Datei F kopiert. Das auf der Basis der ausgewählten Prozessvariablen 12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2 erzeugte File F kann nun nach Fertigstellung dem Steuerungssystem 06 der Anlage 01, insbesondere dem Datenserver 09, zugeführt werden. Es beinhaltet beispielsweise als Variablen vom Anwender vergebene Anwendernamen.

Der Datenspeicher 09 ist vorteilhaft als Datenserver 09 mit offener Schnittstelle, insbesondere als Datenserver 09 (OPC-Datenserver) mit mindestens einer offenen OPC-Schnittstelle 15 zum Datenaustausch auf der Basis OLE/COM und DCOM ausgebildet. Der Datenspeicher 09 verwaltet die Objekte bzw. Prozessvariablen 12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1 13.2.2 auf der Basis einer Objektverwaltung z. B. gemäß dem COM (Common Object Model) / DCOM (Distributed Component Object Model) – Standard. Dies bedeutet, er weist ein Betriebssystem auf, welches eine Methode zur Interprozesskommunikation

(Objektanforderungs-Vermittler) unterstützt, die dazu ausgebildet ist komplexe Datenstrukturen auszutauschen. Im Beispiel ist als Betriebssystem Windows NT4.0[®] (oder höher) oder Windows 2000[®] (oder höher) und als Standard für die Kommunikation COM/DCOM vorgesehen. Es kann jedoch auch eine vergleichbare, die o. g. Bedingungen erfüllende Kombination aus Betriebssystem und Objektanforderungs-Vermittler, z. B. um das Betriebssystem LINUX[®] und den Standard CORBA[®] handeln. Dies gilt gleichbedeutend auch für die nachfolgend beschriebenen Elemente, für welche die Verwendung von Windows 2000[®] i. V. m. COM/DCOM als vorteilhaft oder als Bedingung genannt ist.

Über die offene Schnittstelle 15 können die Daten nach dem Datenaustauschverfahren OLE (Object Linking and Embedding) beispielsweise mit einem Netzwerk, Feldbus, einer Applikation und/oder einer Visualisierung ausgetauscht werden. Die mindestens eine offene OPC-Schnittstelle 15 ermöglicht einen Zugriff durch ein weiteres externes Aggregat 20, Modul 20 oder Applikation 20 (z. B. eines Trockners, einer Druckvorstufe und/oder einer Rollenversorgung etc.), im folgenden „Verbraucher“, indem dies angeschlossen wird mit dem Datenserver 09 verbunden wird. Der zusätzliche Verbraucher „bedient sich“ selbstständig mit den Daten aus dem Datenserver 09.

Die Objekte bzw. Prozessvariablen 12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2 werden vom Datenserver 09 in einem Namensraum abgebildet und verwaltet. Die Verwaltung kann u. a. Speichern, Archivieren und Rekonstruieren von Prozessdaten und -variablen 12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2 enthalten. Der Namensraum ist nun entsprechend der projektierten Anlage 01, insbesondere wieder in Baumstruktur, spezifisch konfiguriert. Der Datenserver 09 kann zusätzlich dazu ausgebildet sein, dass bei der Steuerung und/oder Regelung der Anlage 01 erkannte Fehler in eine Datei, z. B. ein sog. Logfile eingetragen werden.

Der Datenserver 09 ist in einer vorteilhafter Ausführung in eine nachfolgend dargelegte Architektur für das Steuerungssystem 06 eingebunden (Fig. 3):

Der Datenserver 09 ist über eine weitere Schnittstelle und eine Signalverbindung 22, z. B. ein Netzwerk 22, mit mindestens einer Prozess- oder Recheneinheit 23, z. B. einem Server 23, insbesondere einem Kommunikationsserver 23, verbunden. Das Netzwerk 22 ist beispielsweise als Ethernet, z. B. mit einer Übertragungsrate von mindestens 10 Mbit/s, ausgebildet. Als „Netzwerk“ wird hier sofern nichts anderes angegeben ist, ein hardwaretechnisch abgeschlossenes Netz eines einheitlichen Netztyps verstanden. Als Zugriffsverfahren wird in vorteilhafter Ausführung ein stochastisches Zugriffsverfahren, insbesondere das nach IEEE 802.3 standardisierte CSMA/CD Zugriffsverfahren verwendet. Die Kommunikation kann prinzipiell auf unterschiedlichsten Protokollen, jedoch in einer vorteilhaften Ausgestaltung auf dem TCP/IP-Protokoll oder eine Socket-Verbindung basiert sein.

Unter dem Kommunikationsserver 23 ist allgemein eine Prozesseinheit 23 zu verstehen, welche eine Vermittlungsschicht zwischen dem Server 23 und „darunter liegenden“ netzspezifischen Prozessen liegt. Der Server 23 fungiert hierbei z. B. als Client (OLE- bzw. COM/DCOM-Client), welcher Objekte bzw. Prozessvariablen 12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2 aus dem Datenserver 09 (OLE Server) aufnehmen kann. Er erhält und/oder verarbeitet die Objekte bzw. Prozessvariablen 12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2 ebenfalls auf der Basis einer Objektverwaltung gemäß dem COM / DCOM.- Standard und ist maschinenspezifisch konfiguriert.

Der Server 23 bildet somit eine „Kommunikationsschicht“ zwischen dem Datenserver 09 und „darunter liegenden“ Clients. Diese können beispielsweise ein oder mehrere zu einem oder mehreren Netzwerken 28 zusammen gefasste Steuerungen 08 sein, welche z. B. über entsprechende Schnittstellen 27 oder Knoten 27 mit dem jeweiligen Netzwerk 28 bzw. Signalverbindung 28 verbunden sind. Der Server 23 baut z. B. eine direkte Signalverbindung (nicht dargestellt) zu diesen als Kommunikationspartner 08 dienenden Steuerungen 08 auf bzw. unterhält diese. Er interpretiert einerseits von der Steuerung 08

empfangene Daten bzw. Arbeitsaufträge („Jobs“) und übergibt diese Daten an den Datenserver 09. Andererseits konvertiert er zu sendende Daten aus dem Datenserver 09 in Jobs und sendet diese an die betreffende Steuerung 08. Die Steuerungen 08 können als auf PC laufende Programme, als SPS-Einheiten oder in anderer Weise ausgebildet sein. Der Job erhält durch den Server 23 beispielsweise im Kopf des entsprechenden Netzwerkprotokolls die Information über den vom Job betroffenen Knoten 27.

Die Signalverbindungen 28 sind vorteilhaft als ein oder mehrere Netzwerke 28 ausgebildet. Sie können sternförmig (wie dargestellt in Sterntopologie) zu den Steuerungen 08 führen oder aber (nicht dargestellt) in Bus- oder Ringstruktur jeweils mehrere Steuerungen 08 bedienen.

Das Netzwerk 28 ist vorteilhafter Weise als Netzwerk 28 mit deterministischem Zugriffsverfahren, insbesondere auf Token-Passing basierend, z. B. als Arcnet 28 ausgeführt. Der Server 23 ist in diesem Fall dazu ausgebildet, die Jobs in das verwendete Protokoll umzusetzen. Ist das Netzwerk 28 als Arcnet 28 ausgeführt, so ist der Kommunikationsserver 23 als Arcnet-Server ausgeführt.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 steht der Server 23 nicht direkt, sondern vorteilhaft über mehrere untergeordnete Prozesse 24 oder Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheiten 24, hier dreien, mit den Steuerungen 08 in Signalverbindung. Die Prozesse 24 können baulich wie dargestellt in getrennten Einheiten 24.1; 24.2; 24.3; 24.4, oder aber in einem gemeinsamen Bauteil, z. B. Rechner, untergebracht sein. Die Prozesse 24 sind dazu ausgebildet, ein Netz eines bestimmten Typs zu bedienen und stellen sog. „Netzhandler“ 24 dar. Die Netzhandler 24 sind austauschbar und können je nach zu bedienendem Netztyp (z. B. Profibus, Interbus-S oder Realtime Ethernet) ausgeführt sein. Es können auch Netzhandler 24 verschiedenen Typs gleichzeitig mit dem Server 23 verbunden sein. In Fig. 3 können beispielsweise die Netzhandler 24.1, 24.2, 24.3 als Arcnet-Handler ausgeführt sein, während ein zusätzlicher Netzhandler 24.4

beispielsweise einen anderen Netztyp und/oder ein anderes Protokoll unterstützt, um mit Aggregaten bzw. deren Steuerungen 08 auf Basis dieses Netztyps und/oder Protokolls zu kommunizieren.

Eine Verbindung 29 zwischen dem Server 23 und den untergeordneten Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheiten 24 ist z. B. als Netzwerk 29, hier in Sterntopologie, ausgeführt. Dem Server 23 ist z. B. die Information darüber implementiert, welcher Knoten 27 mit welcher untergeordneten Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit 24 (Prozesse 24) in Signalverbindung 29 steht. Die Information wird dann, beispielsweise in der Art eines „Switch“, dem betroffenen untergeordneten Prozess 24 zugestellt. In einer Variante werden die Informationen allen untergeordneten Prozessen 24 zugestellt, wobei eine Annahme und Weiterverarbeitung beispielsweise über die Identifikation im Protokollkopf entschieden wird. Die Information darüber, welche Steuerung 08 über welche untergeordnete Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit 24 (Prozess 24) anzusprechen ist, kann hierbei in der untergeordneten Steuerung 08 selbst implementiert und veränderbar sein.

Im Beispiel ist das Netzwerk 28 zwischen der untergeordneten Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit 24 und den verbundenen Steuerungen 08 als Netzwerk 28 in Sterntopologie ausgeführt. Die untergeordneten Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit 24 sind z. B. als Server 24 mit COM / DCOM- Objektverwaltung ausgeführt. In Weiterbildung beinhaltet jeder Server 24 ein als Treiber 31 ausgebildetes Programm 31 bzw. Treibersoftware 31, welche das Betriebssystem NT4.0[®] (oder höher) und/oder Windows 2000[®] (oder höher) unterstützt. Somit wird in allen Ebenen eine objektorientierte Verarbeitung mit COM / DCOM- Objektverwaltung ermöglicht. (entsprechend o. g.: LINUX / CORBA oder vergleichbares) Der Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit 24 kann auch ein Schalter 33, ein sog. Switch 33 oder Switching Hub, nachgeordnet sein, welcher die Zieladresse des Datenpaketes (hier die betroffene Steuerung 08 bzw. den Knoten 27) auswertet und das Datenpaket gezielt nur an diese

Steuerung weiterleitet.

Zusätzlich zur durchgängigen Verbindung zwischen Datenserver 09 und den einzelnen Steuerungen 08 sind auch logische Verbindungen 32 zwischen den Steuerungen 08 mit „kurzen“ logischen Wegen vorgesehen (Querkommunikation). Diese werden für die Kommunikation während der Steuerprozesse genutzt, in welchen keine Jobs vom Datenserver 09 benötigt werden.

Die dargelegte Architektur ermöglicht es nun, die Anlage 01 in einfacher Weise bei der Planung zu konfigurieren und die resultierenden Einstellungen und Daten über den Datenserver 09 für den Betrieb zu implementieren. Die Ausführung mit mehreren untergeordneten Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheiten 24 ermöglicht es, die verschiedenen Steuerungen 08 frei und willkürlich an eine dieser Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit 24 zu koppeln (und ggf. dort diese Information zu hinterlegen). Je nach Auslastung, ggf. bei Störfällen oder aber Erweiterung der Anlage 01 können die Steuerungen 08 den verschiedenen oder einer zu erweiternden Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit 24 bzw. einem weiteren Prozess 24 zugeordnet werden. Das Konzept ist somit frei nach oben skalierbar. Steht die Anlage 01 in der Planungsphase, so kann bereits bei Projektierung über die Anzahl der untergeordneten Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheiten 24 (Netzhandler 24 z. B. als Arcnet-Handler) sowie die vorgesehene Zuordnung der Steuerungen 08 entschieden werden und diese bereits im File F (bzw. einem gesonderten Konfigurationsfile für die Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheiten 24) berücksichtigt werden. Dem Server 23 oder/und den Netzhandlern 24 wird dann bereits eine Voreinstellung implementiert, welche gleichzeitig in den Netzwerkplänen für die Verbindungen Berücksichtigung findet. Besonders von Vorteil ist es, dass unabhängig von der Vielzahl der Aggregate 02; 03; 04; 05 sämtliche Grundeinstellungen, zur Steuerung benötigte Istwerte und neue Sollwerte einer Sektion in den gemeinsamen Server 23 implementiert bzw. geänderte Daten dort vorgehalten werden. Über die dargelegte Architektur können sowohl Leitebene 41 als auch die

untergeordneten Systeme jederzeit auf diesen Datenvorrat zugreifen.

Das genannte Konzept ist, wie in Fig. 4 dargestellt, in einer Weiterbildung auf eine Anlage 01 mit mehreren Sektionen 34, d. h. prinzipiell unabhängig voneinander betreibbaren Maschinen 34, erweiterbar. In dieser Anwendung weist die Anlage 01 mehrere Datenserver 09, z. B. für jede Maschine 34 bzw. Sektion 34 einen, auf. Die Datenserver 09 sind über Netzwerk(e) 29 (im Beispiel Ethernet) mit jeweils einem Kommunikationsserver 23 verbunden. Jedem Kommunikationsserver 23 können weitere, hier nicht dargestellte untergeordnete Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheiten 24 (Netzhandler 24) zugeordnet sein. Die Steuerungen 08 stehen wieder mit dem Kommunikationsserver 23 (direkt oder über untergeordnete Netzhandler 24) über ein Netzwerk 28 in Signalverbindung. Im Beispiel ist ein zweites Netzwerk 36 je Maschine 34 vorgesehen, in welchem weitere steuerungs- und/oder bedienungsrelevante Einrichtungen 37; 38; 39 eingebunden sein können.

Die Datenverarbeitungseinheiten 23 (hier Arcnetserver 23), stehen miteinander zur Kommunikation in Signalverbindung 32. Des weiteren ist vorgesehen, dass ein sektionsübergreifender Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Datenservern 09 und den Kommunikationsservern 23 auf einer Leitebene 41 der Anlage stattfindet. Wie im Beispiel nach Fig. 3 ist es weiter vorgesehen, dass auf der Ebene zwischen den Kommunikationsservern 23 und den Steuerungen 08 eine Querkommunikation 32 zwischen den Steuerungen 08, innerhalb einer Sektion 34 und/oder sektionsübergreifend, stattfinden kann.

In Fig. 3 ist oberhalb des Steuersystems 06 symbolisch (strichliert) die Leitebene 41 der Anlage 01 angedeutet. Bestandteil der Leitebene 41 ist ein Leitstand 42, 43, 44, welcher z. B. zumindest eine Rechen- bzw. Datenverarbeitungseinheit 42 (Leitstandsrechner 42), eine Visualisierung 43 (Bildschirm 43) sowie ein Bedienpult 44 aufweist. Der Leitstand 42, 43, 44 dient der Kommunikation des Bedienpersonals mit der Anlage 01 oder einer

Sektion 34 der Anlage 01. Der Leitstand 42, 43, 44 bzw. Teile des Leitstandes 42, 43, 44 stehen z. B. über eine offene OPC-Schnittstelle gemäß obiger Ausführungen mit dem Datenserver 23 in Signalverbindung.

Bezugszeichenliste

- 01 Anlage, Druckmaschine, Druckmaschinenanlage
- 02 Aggregat, Materialzuführung, Rollenwechsler
 - 02.1 Rollenwechsler
 - 02.2 Rollenwechsler
 - 02.3 Rollenwechsler
- 03 Aggregat, Druckeinheit, Druckturm
- 04 Aggregat zur Weiterverarbeitung, Falzapparat
- 05 Aggregat, Druckwerk
 - 05.1 Druckwerk
 - 05.2 Druckwerk
 - 05.3 Druckwerk
 - 05.4 Druckwerk
- 06 Steuerungssystem
- 07 Verbindung
- 08 Steuerung, Regelung, Kommunikationspartner
- 09 zentralisierte Datenverwaltung, Datenspeicher, Datenserver
- 10 –
- 11 Eingabe-Schnittstelle
- 12 Objekt, Prozessvariable
- 13 Objekt, Prozessvariable
 - 13.1 untergeordnetes Objekt, Prozessvariable
 - 13.2 untergeordnetes Objekt, Prozessvariable
 - 13.2.1 weitere Detaillierung, Prozessvariable
 - 13.2.2 weitere Detaillierung, Prozessvariable
- 14 Objekt, Prozessvariable
- 15\ Schnittstelle, offen, OPC-Schnittstelle
- 16 Datenverarbeitungseinheit, Computer

- 17 Datenbank
- 18 Programmoberfläche
- 19 Objekte-Vorrat
- 20 Aggregat, Modul, Applikation
- 21 Bildschirmbereich
- 22 Signalverbindung, Netzwerk
- 23 Prozess- oder Recheneinheit, Server, Kommunikationsserver, Prozesseinheit
- 24 untergeordneter Prozess, Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit, Netzhandler, Server
- 24.1 untergeordneter Prozess, Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit, Netzhandler, Server
- 24.2 untergeordneter Prozess, Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit, Netzhandler, Server
- 24.3 untergeordneter Prozess, Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit, Netzhandler, Server
- 24.4 untergeordneter Prozess, Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit, Netzhandler, Server
- 25 —
- 26 —
- 27 Schnittstelle, Knoten
- 28 Signalverbindung, Netzwerk, Arcnet
- 29 Signalverbindung, Netzwerk
- 30 —
- 31 Treiber, Programm, Treibersoftware
- 32 logische Verbindung, Querkommunikation
- 33 Schalter, Switch
- 34 Sektion, Maschine
- 35 —
- 36 Netzwerk

- 37 steuerungs- / bedienungsrelevante Einrichtung
- 38 steuerungs- / bedienungsrelevante Einrichtung
- 39 steuerungs- / bedienungsrelevante Einrichtung
- 40 —
- 41 Leitebene
- 42 Rechen- bzw. Datenverarbeitungseinheit, Leitstandsrechner
- 43 Visualisierung, Bildschirm
- 44 Bedienpult

F Datensatz, Datei, File, Konfigfile

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung einer Anlage (01) mit mehreren Aggregaten (02; 03; 04; 05), wobei mehreren der Aggregate (02; 03; 04; 05) ein gemeinsames Steuersystem (06) zugeordnet ist, und wobei das Steuersystem (06) einen zentralen Datenspeicher (09) aufweist, in welchem für mehrere der Aggregate (02; 03; 04; 05) aktuelle Istwerte und/oder aktuelle Sollwerte als Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) abgelegt sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenspeicher (09) einen Namensraum für die Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) aufweist, welcher mittels eines Datensatzes (F) entsprechend der projizierten Plandaten konfigurierbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Datenspeicher (06) über den Datensatz (F) Grundeinstellungen für die Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) implementiert sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) im Datenspeicher (06) sowohl von einer Leitebene (41) her als auch von Steuerungen (08) der Aggregate (02; 03; 04; 05) her lesbar und/oder erneuerbar sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenspeicher (09) als Datenserver (09) mit mindestens einer offenen Schnittstelle (15) ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle (15) und/oder der Datenspeicher (06) dazu ausgebildet ist, eine Interprozesskommunikation mit Austausch komplexer Datenstrukturen zu unterstützen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenspeicher (09) als Datenserver (09) mit Objektverwaltung gemäß COM (Common Object Model) / DCOM (Distributed Component Object Model) – Standard ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenspeicher (09) über mindestens eine als Prozess- oder Recheneinheit (23) ausgebildete Kommunikationsschicht mit Steuerungen (08) mehrerer der Aggregate (02; 03; 04; 05) verbunden ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung über mindestens ein Netzwerk (07; 28; 29) erfolgt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozess- oder Recheneinheit (23) als Server (23) ausgeführt ist, welcher dazu ausgebildet ist, eine Interprozesskommunikation mit Austausch komplexer Datenstrukturen zu unterstützen.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozess- oder Recheneinheit (23) dazu ausgebildet ist, Objekte bzw. Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) auf der Basis einer Objektverwaltung gemäß dem COM / DCOM – Standard zu verarbeiten.
11. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Prozess- oder Recheneinheit (23) und den Steuerungen (08) mindestens ein untergeordneter Prozess (24) bzw. untergeordnete Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit (24) angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozess- oder

Recheneinheit (23) mit mehreren untergeordneter Prozessen (24) oder untergeordnete Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheiten (24) verbunden ist, welche wiederum jeweils mit einer oder mehreren der Steuerungen (08) verbunden sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die untergeordnete Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit (24) als Server (24) ausgeführt ist, welcher dazu ausgebildet ist, eine Interprozesskommunikation mit Austausch komplexer Datenstrukturen zu unterstützen.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die untergeordnete Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit (24) zur Interprozesskommunikation mittels COM / DCOM – Objektverwaltung ausgeführt ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen der Prozess- oder Recheneinheit (23) und den untergeordneten Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit (24) als Netzwerk (29) ausgeführt ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozeß- oder Recheneinheit (23) dazu ausgebildet, ein Netz eines bestimmten Typs zu bedienen.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere Prozess- oder Recheneinheiten (23) als Arcnet-Handler ausgebildet ist bzw. sind.
18. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen der untergeordneten Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit (24) und den Steuerungen (08) als Netzwerk (07; 28) ausgeführt ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 1, 7, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenspeicher (09), die Prozess- oder Recheneinheit (23) und/oder die untergeordnete Datenverarbeitungs- und/oder Recheneinheit (24) ein Betriebssystem aufweist, welches eine Methode zur Interprozesskommunikation unterstützt, die dazu ausgebildet ist komplexe Datenstrukturen auszutauschen
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass als Betriebssystem NT4.0[®] (oder höher) und/oder Windows 2000[®] (oder höher) vorgesehen ist.
21. Verfahren zur Steuerung einer Anlage (01) mit mehreren Aggregaten (02; 03; 04; 05) und einem Datenspeicher (09), dadurch gekennzeichnet,
 - dass zunächst in einem entsprechend der projektierten Anlage (01) konfigurierten Namensraum des Datenspeichers (09) Grundeinstellwerte für Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) der Aggregate (02; 03; 04; 05) implementiert, verwaltet und vorgehalten werden,
 - dass zwischen dem Datenspeicher (09) und Steuerungen (08) der Aggregate (02; 03; 04; 05) ein Datenaustausch von Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) über eine als Prozess- oder Recheneinheit (23) ausgebildete Kommunikationsschicht erfolgt,
 - und dass die Prozess- oder Recheneinheit (23) einerseits von der Steuerung (08) empfangene Daten interpretiert und an den Datenspeicher (09) übergibt und andererseits zu sendende Daten aus dem Datenspeicher (09) in Jobs konvertiert und diese an die betreffende Steuerung 08 sendet.
22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass zu sendende Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) aus der Datenverwaltungseinheit (09) durch die Prozess- oder Recheneinheit (23) adressiert und als Job/Datenpaket eines Netzwerkprotokolls konvertiert und anschließend der

Steuerung (08) des betreffenden Aggregats (02; 03; 04; 05) zugesandt werden.

23. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenaustausch zwischen Datenspeicher (09) und Prozess- und Recheneinheit (23) gemäß einem nach IEEE 802.3 standardisierten CSMA/CD Zugriffsverfahren erfolgt.
24. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die als Kommunikationsserver (23) ausgeführte Prozess- oder Recheneinheit (23) als OLE-Client (23) fungiert, welcher Objekte bzw. Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) aus dem als OLE-Server (09) ausgeführten Datenspeicher (09) aufnehmen kann.
25. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die als Kommunikationsserver (23) ausgeführte Prozess- oder Recheneinheit (23) die Objekte bzw. Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) auf der Basis einer Objektverwaltung gemäß dem COM / DCOM – Standard erhält und/oder verarbeitet.
26. Verfahren zum Konfigurieren einer Anlage (01) mit mehreren Aggregaten (02; 03; 04; 05), wobei Aggregate (02; 03; 04; 05) charakterisierende Daten, Grundeinstellungen, Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) und/oder Programmteile in einer Speichereinheit vorgehalten werden, mittels einer Software die für die zu konfigurierende Anlage (01) relevanten Daten, Grundeinstellungen, Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) und/oder Programmteile ausgewählt und zu einem oder mehreren Datensätzen (F) aufbereitet werden, und mittels dem einen oder den mehreren Datensätzen (F) in einem Datenspeicher (09) der Anlage (01) implementiert werden.
27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass zur Konfiguration

zunächst mittels einer Software aus vordefinierten, die Aggregate (02; 03; 04; 05) darstellenden Objekten (12; 13; 14) die Anlage (01) oder Teile der Anlage (01) durch entsprechende Auswahl der Objekte (12; 13; 14) zusammengestellt wird.

28. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vervielfältigung eines mehrmals zu berücksichtigenden Aggregates (02; 03; 04; 05) das selbe Objekt (12; 13; 14) mehrmals ausgewählt wird.
29. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass zusammen mit den Objekten (12; 13; 14) zumindest diese Objekte (12; 13; 14) charakterisierende Daten, Grundeinstellungen, Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) und/oder Programmteile in einen Datensatz (F) übernommen werden.
30. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass vordefinierte Grundeinstellungen und/oder Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) für die Objekte (12; 13; 14) im Rahmen der Auswahl bei Bedarf geändert werden.
31. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die die Aggregate (02; 03; 04; 05) charakterisierenden Daten, Grundeinstellungen, Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) und/oder Programmteile in einer Datenbank (17) vorgehalten werden.
32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass die in der Datenbank (17) vorgehaltenen Daten, Grundeinstellungen, Prozessvariablen (12; 13; 14; 13.1; 13.2; 13.2.1; 13.2.2) und/oder Programmteile bei Auswahl des Objektes (12; 13; 14) nach dem Object Linking and Embedding (OLE) Datenaustauschverfahren oder dem COM / DCOM – Standard in einen Datensatz (F) übertragen werden.

Zusammenfassung

Mehreren Aggregaten einer Anlage ist ein gemeinsames Steuersystem zugeordnet, wobei das Steuersystem einen zentralen Datenspeicher aufweist, in welchem für mehrere der Aggregate aktuelle Istwerte und/oder aktuelle Sollwerte als Prozessvariablen abgelegt sind. Der Datenspeicher weist einen Namensraum für die Prozessvariablen auf, welcher mittels eines Datensatzes entsprechend der projizierten Plandaten konfigurierbar ist.

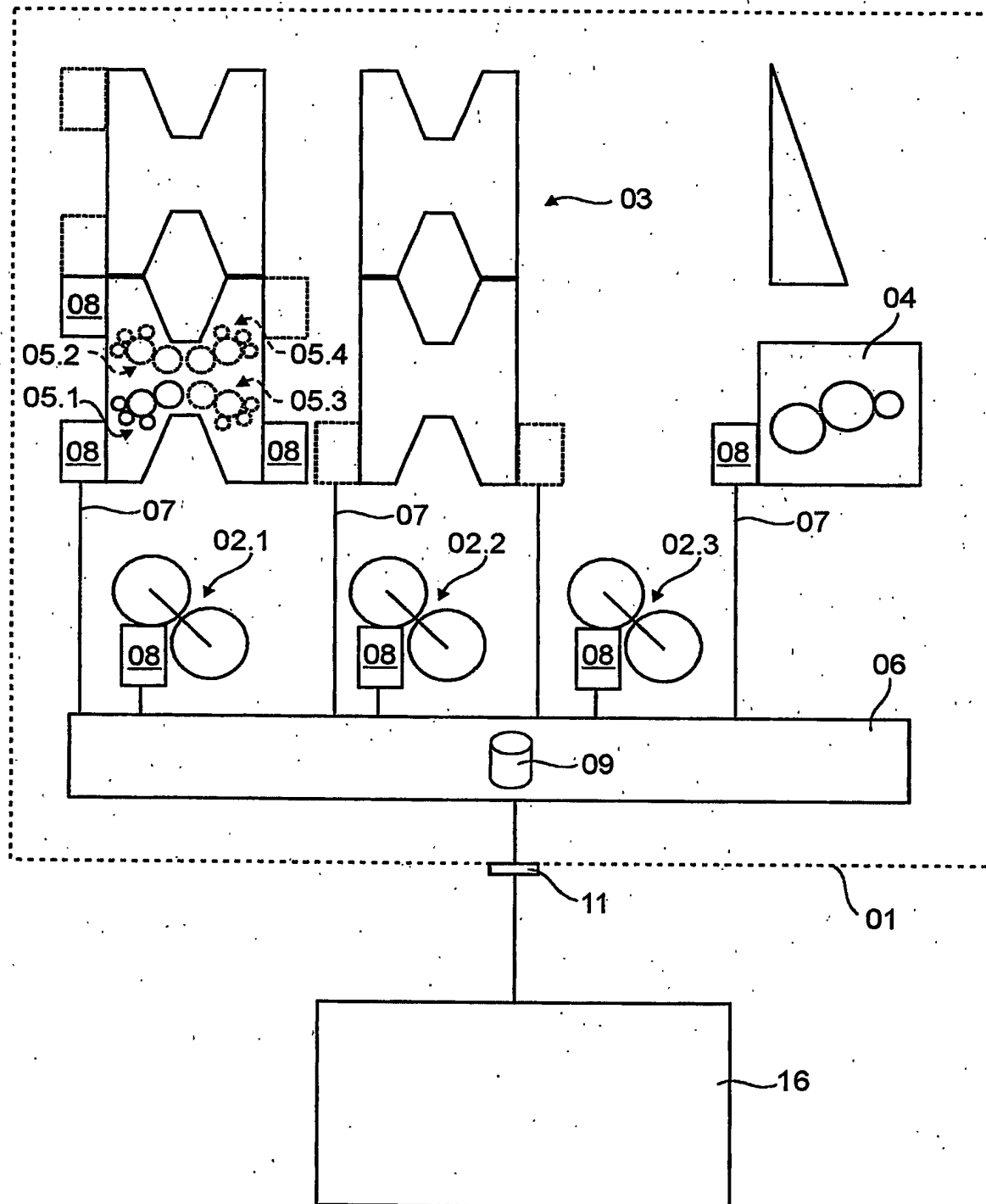


Fig. 1

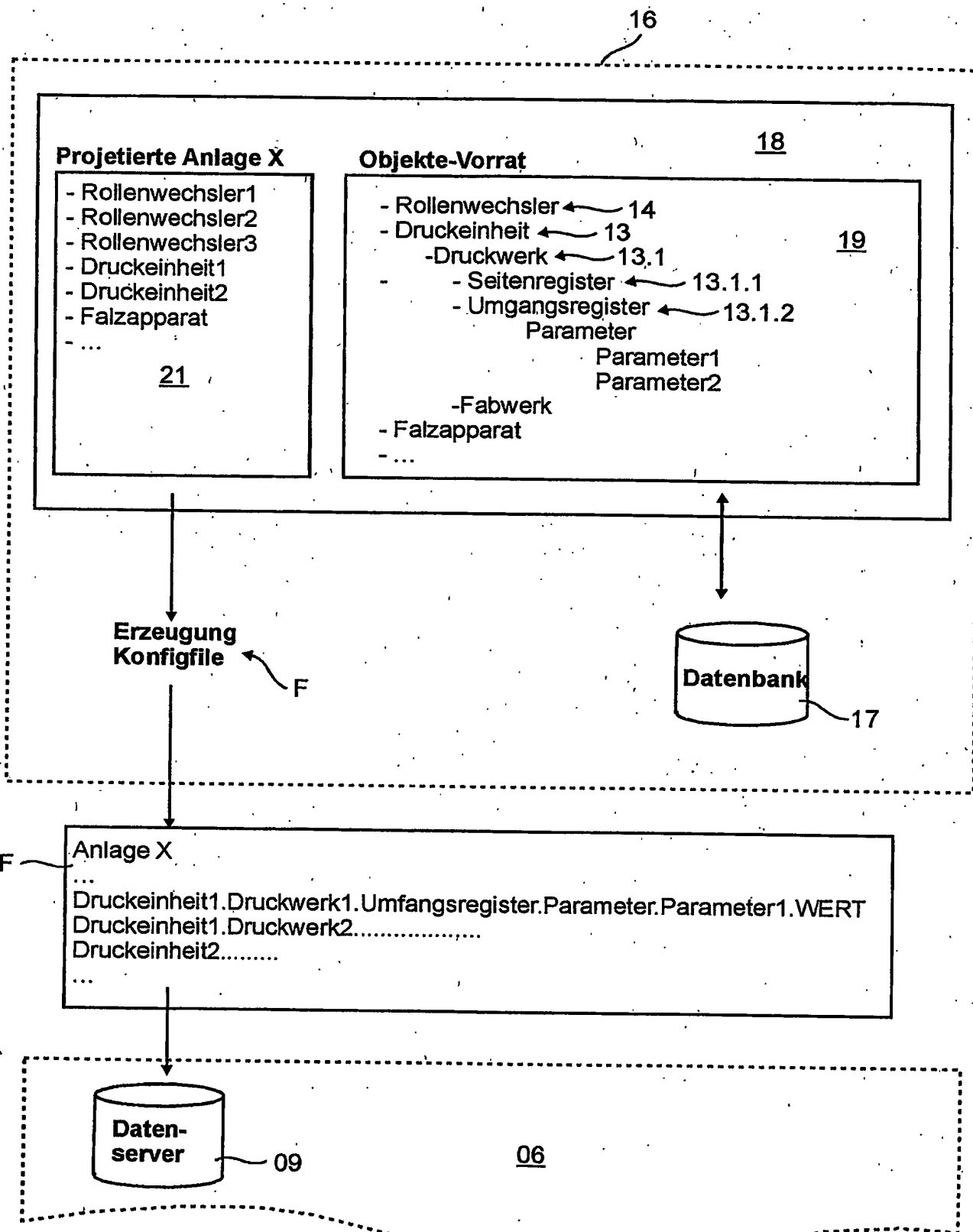


Fig. 2

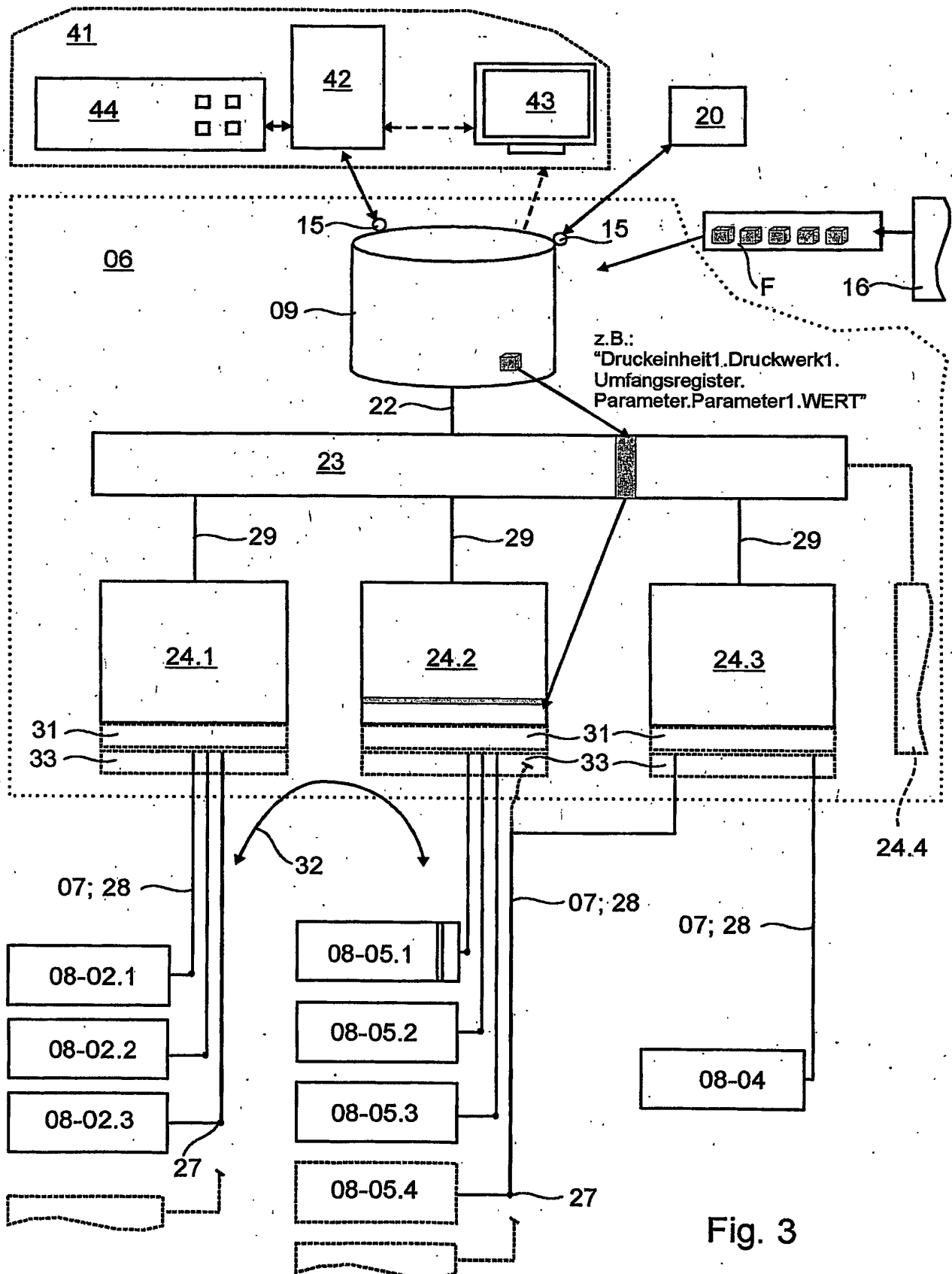


Fig. 3

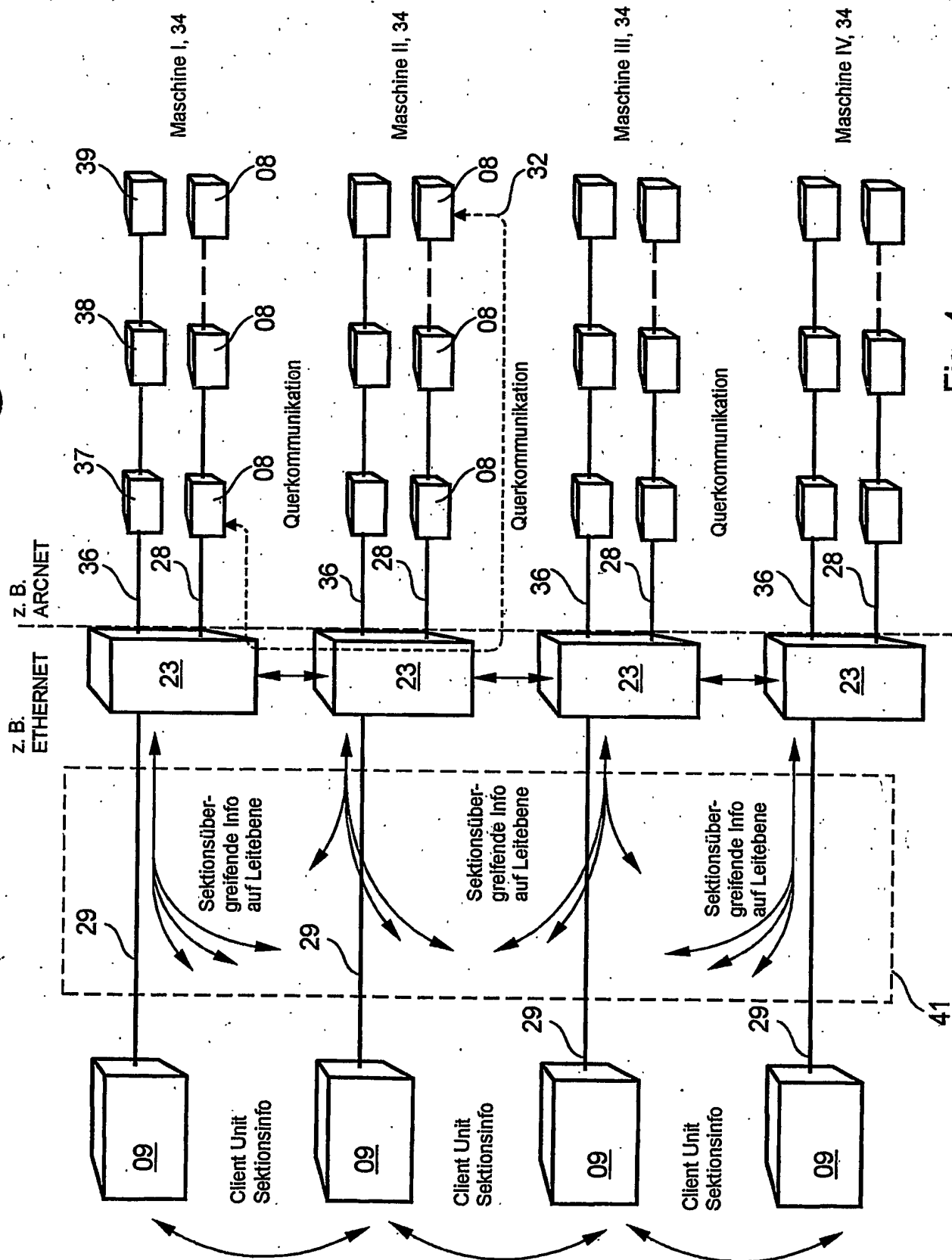


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.